



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 42 12 290 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 44 F 1/12**  
B 44 F 1/02  
B 32 B 33/00  
G 06 K 19/18

②① Aktenzeichen: P 42 12 290.2-45  
②② Anmeldetag: 11. 4. 92  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 5. 93

DE 42 12 290 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
29.02.92 DE 42 06 441.4

⑦③ Patentinhaber:  
Leonhard Kurz GmbH & Co, 8510 Fürth, DE

⑦④ Vertreter:  
Louis, D., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 8183  
Rottach-Egern; Pöhlau, C., Dipl.-Phys., 8500  
Nürnberg; Lohrentz, F., Dipl.-Ing., 8130 Starnberg;  
Segeth, W., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 8500  
Nürnberg

⑥② Teil in: P 42 42 407.0

⑦② Erfinder:  
Süß, Joachim, Dipl.-Chem. Dr., 8510 Fürth, DE;  
Süßner, Hubert, Dipl.-Ing., 8507 Oberasbach, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	34 22 910 C1
DE	31 38 559 C2
US	46 84 795
US	43 76 006

⑤④ Wertdokument

⑤⑦ Es wird ein Wertdokument vorgeschlagen, das ein Sicherheitsmerkmal in Form der Kombination einer Magnetschicht und einer beugungsoptisch wirksamen Sicherheitsschicht aufweist, wobei die beugungsoptisch wirksame Struktur der Sicherheitsschicht mit einer reflektierenden Metallschicht versehen ist. Um Beschädigungen dieser reflektierenden Metallschicht durch die Magnetpigmente der Magnetschicht zu verhindern, wird vorgeschlagen, die Metallschicht aus entsprechend resistenten Metallen herzustellen und/oder zwischen Metallschicht und Magnetschicht eine spezielle Barrierschicht vorzusehen.

DE 42 12 290 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Wertdokumente, insbesondere Banknoten, Kreditkarten, Ausweise oder Tickets, welche mindestens an einer ihrer Oberflächen ein Sicherheitsmerkmal tragen, das einerseits eine Magnetschicht aus einer Dispersion magnetisierbarer Teilchen in einem Bindemittel und andererseits eine beugungsoptisch wirksame Sicherheitsschicht, insbesondere ein Hologramm oder eine computergenerierte Diffraktionsstruktur, eine Interferenzschicht oder ein Beugungsgitter, umfaßt, wobei die Sicherheitsschicht die Magnetschicht zumindest bereichsweise überlagert und die zur Magnetschicht weisende Oberfläche der Sicherheitsschicht eine beugungsoptisch wirksame, räumliche Struktur aufweist sowie mit einer reflektierenden, nicht magnetisierbaren Metallschicht versehen ist.

Wertdokumente der vorstehend erläuterten Art sind beispielsweise bekannt aus der US-PS 46 84 795. Dort ist auch bereits grundsätzlich die Herstellung solcher Wertdokumente mittels Prägefolien beschrieben. Eine detaillierte Erläuterung geeigneter Prägefolien mit einer Magnetschicht und einer beugungsoptisch wirksamen Sicherheitsschicht sind der DE 34 22 910 C1 zu entnehmen.

Bisher wird bei Herstellung derartiger Wertdokumente bzw. Heißprägefolien im allgemeinen so vorgegangen, daß die zur Verdeutlichung der beugungsoptisch wirksamen Struktur dienende, auf die entsprechend gemusterte Oberfläche der Sicherheitsschicht aufgebrachte, reflektierende Metallschicht von im Vakuum aufgedampften Aluminium bzw. Aluminiumlegierungen gebildet ist. Die Verwendung von Aluminium für die reflektierende Metallschicht bringt jedoch unter Umständen erhebliche Probleme mit sich, insbesondere dann, wenn das entsprechende Wertdokument in feuchter Atmosphäre eingesetzt werden soll. Hierbei hat sich teilweise nämlich gezeigt, daß die Aluminiumschicht wenigstens punktuell zerstört wird oder sich zumindest hinsichtlich ihres Aussehens verändert, beispielsweise verfärbt. Hierdurch kann die Funktion des Sicherheitsmerkmals beeinträchtigt werden. Dies macht sich vor allem dann bemerkbar, wenn es sich bei der beugungsoptisch wirksamen Struktur der Sicherheitsschicht um eine maschinenlesbare Struktur, beispielsweise ein Hologramm oder eine computergenerierte Diffraktionsstruktur, handelt.

Untersuchungen haben gezeigt, daß die Zerstörung bzw. Beschädigung der Aluminiumschicht vermutlich darauf zurückzuführen ist, daß die magnetisierbaren Teilchen der Magnetschicht, bei denen es sich ja üblicherweise um Eisenoxide unterschiedlicher Oxidationsstufen handelt, mit dem Aluminium der reflektierenden Metallschicht unter Auslösung von Korrosion des Aluminiums reagieren. Der genaue Mechanismus für diese Reaktion ist nicht bekannt. Vermutlich sind die Schäden darauf zurückzuführen, daß die Eisenoxid-Pigmente, die als magnetisierbare Partikel verwendet werden, als Protonendonatoren wirken, wobei auch der Umstand eine Rolle spielt, daß die verwendeten Eisenoxid-Pigmente pH-Werte in einem Bereich zwischen 3,0 und 5,5 aufweisen. Hier können sich dann unter Umständen zwischen den magnetisierbaren Teilchen einerseits und dem als reflektierende Metallschicht dienenden Aluminium andererseits Lokalelemente mit entsprechender Zerstörung der Aluminiumschicht bilden.

Bei der Prägefolie gemäß DE 34 22 910 C1 ist zwischen der reflektierenden Metallschicht und der Magnetschicht eine Haftvermittlerschicht einer Dicke von etwa 0,3 bis 0,7 µm vorgesehen, die aus einem hochmolekularen PMMA-Harz und von Pigmenten gebildetem Mattierungsmittel besteht. Diese Haftvermittlerschicht kann jedoch eine Einwirkung der Magnetpartikel auf die reflektierende Metallschicht nicht mit der erforderlichen Sicherheit verhindern, insbesondere wegen der üblicherweise an der unteren Grenze liegenden Schichtstärke der vorerwähnten Haftvermittlerschicht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Wertdokumente der eingangs erwähnten Art so auszubilden, daß die bisher beobachteten Probleme der Zerstörung bzw. Veränderung der reflektierenden Metallschicht infolge entsprechender Einwirkung der magnetisierbaren Teilchen auf die reflektierende Metallschicht zuverlässig ausgeschaltet werden, d. h. das Wertdokument seine ursprünglichen Eigenschaften hinsichtlich der reflektierenden Metallschicht möglichst unverändert beibehält.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird nach der Erfindung bei einem Wertdokument der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, derart vorzugehen, daß die Metallschicht von Chrom, Kupfer, Silber oder Gold oder Legierungen aus wenigstens zweien dieser Metalle gebildet ist und/oder zwischen der Metallschicht und der Magnetschicht eine eine Einwirkung der magnetisierbaren Teilchen auf die Metallschicht verhindernde Barrierschicht angeordnet ist, die von einer Schicht aus organischen Polymeren gebildet ist, denen anorganische Pigmente beigemischt sind, wobei die Barrierschicht einen pH-Wert von  $\geq 7$  sowie eine Dicke von 0,5 bis 5 µm, vorzugsweise von 2 bis 3 µm, aufweist.

Gemäß der Erfindung werden somit zwei prinzipiell gleichwertige Wege zur Lösung des der Erfindung zugrundeliegenden Problems vorgeschlagen, nämlich einerseits die Verwendung eines speziellen Metalls für die reflektierende Metallschicht, das gegen entsprechende Einflüsse der Eisenoxid-Pigmente hinreichend widerstandsfähig ist, also z. B. recht säurefest ist oder mit den Pigmenten keine Lokalelemente bildet. Andererseits geht ein Vorschlag der Erfindung dahin, einen Einfluß der magnetisierbaren Teilchen der Magnetschicht auf die reflektierende Metallschicht dadurch zu verhindern, daß zwischen der Metallschicht und der Magnetschicht eine zusätzliche, speziell aufgebaute Barrierschicht vorgesehen wird. Selbstverständlich besteht aber erfindungsgemäß auch die Möglichkeit, sowohl ein spezielles Metall zu verwenden als auch zusätzlich die Barrierschicht vorzusehen.

Als Polymere für die Barrierschicht können z. B. hochmolekulare Acrylharze, Polyvinylidenchlorid-Copolymere, PVC, PVC-Copolymere, Chlorkautschuk, Polyester und silikonmodifizierte Bindemittel verwendet werden. Als anorganische Pigmente kommen beispielsweise Silikate und/oder Titandioxid in Betracht. Eine derart zusammengesetzte Barrierschicht hinreichender Dicke bildet einen zuverlässigen Puffer bzw. ein zuverlässiges Adsorbermedium auf jeden Fall gegenüber Protonen, so daß deren Wanderung durch die Barrierschicht und eine entsprechende Schädigung der Metallschicht sicher verhindert werden. Die erfindungsgemäß vorgesehene

Dicke der Barrierschicht genügt einerseits für eine zuverlässige Sicherung der reflektierenden Metallschicht gegenüber den magnetisierbaren Teilchen der Magnetschicht. Andererseits ist bei einer derart geringen Dicke der Barrierschicht nicht damit zu rechnen, daß die Lesbarkeit der in der Magnetschicht gespeicherten Daten irgendwie beeinträchtigt wird.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen einer mit einem Sicherheitsmerkmal nach der Erfindung versehenen Kreditkarte sowie einer zur Herstellung einer solchen Karte bzw. eines solchen Wertdokuments geeigneten Prägefolie.

In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Kreditkarte mit einem Sicherheitsmerkmal nach der Erfindung;

Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II-II durch die Karte der Fig. 1 und

Fig. 3 einen abschnittsweisen, schematisierten Schnitt durch eine Heißprägefolie.

Die in Fig. 1 gezeigte Kreditkarte ist eine übliche Kunststoffkarte 1, die auf ihrer Vorderseite beispielsweise in geprägten Buchstaben den Namen 2 des Karteninhabers sowie eine Kennziffer 3 trägt. Die Kunststoffkarte 1 ist außerdem auf ihrer Vorderseite mit einem Sicherheitsmerkmal versehen, welches einerseits einen über die gesamte Breite der Karte verlaufenden Magnetstreifen 4 und andererseits ein optisches Sicherheitsmerkmal 5 umfaßt, welches, wie Fig. 1 und 2 deutlich erkennen lassen, teilweise den Magnetstreifen 4 überlagert, teilweise jedoch auch (in Fig. 1, oben; in Fig. 2, links) über den Magnetstreifen vorsteht.

Das optische Sicherheitsmerkmal 5 ist beispielsweise gemäß dem in der US-PS 46 84 795 beschriebenen Sicherheitsmerkmal ausgestaltet. Es besteht aus einer transparenten optisch wirksamen Sicherheitsschicht 6, die zumindest bereichsweise (im inneren Bereich der Fig. 1) an ihrer Unterseite mit einer beugungsoptisch wirksamen Struktur 7 versehen ist. Zumindest im Bereich der beugungsoptisch wirksamen Struktur 7 ist die beugungsoptisch wirksame Sicherheitsschicht 6 mit einer Metallschicht 8 versehen, die beispielsweise auf die beugungsoptisch wirksame Struktur 7 der Sicherheitsschicht 6 durch Aufdampfen im Vakuum aufgebracht ist. Insoweit stimmt das Wertdokument der Fig. 1 und 2 im wesentlichen mit dem in der US-PS 46 84 795 beschriebenen überein.

Im Unterschied zu dem bekannten Wertdokument ist nun aber bei dem Dokument gemäß Fig. 1 und 2 zwischen der Magnetschicht 4 und der Metallschicht 8 eine Barrierschicht 9 vorgesehen, die beispielsweise eine Stärke zwischen 0,5 und 5 µm, vorzugsweise von 2 bis 3 µm haben kann. Die Barrierschicht 9 hat den Zweck, eine Einwirkung der in der Magnetschicht 4 vorhandenen Magnetpigmente, bei denen es sich üblicherweise um Eisenoxide handelt, auf die Metallschicht 8 zu verhindern. Hinsichtlich der möglichen Zusammensetzung dieser Barrierschicht sowie der weiteren Schichten des Wertdokumentes gemäß Fig. 1 und 2 wird auf die folgende, nähere Erläuterung der Prägefolie gemäß Fig. 3 verwiesen.

Anstelle der Anbringung einer Barrierschicht 9 ist es auch möglich, die Metallschicht 8 aus einem Metall herzustellen, welches mit den magnetisierbaren Teilchen der Magnetschicht 4 nicht reagiert, beispielsweise aus Chrom, Kupfer, Silber oder Gold oder einer Legierung von wenigstens zweien dieser Metalle.

Die Anbringung der verschiedenen Schichten des Wertdokuments bzw. der Kreditkarte der Fig. 1 und 2 kann in unterschiedlicher Weise erfolgen. Beispielsweise ist es ohne weiteres möglich, zuerst die Magnetschicht 4 auf die Kunststoffkarte 1 aufzubringen, dann, beispielsweise in einem Druckvorgang, die Barrierschicht 9 zu applizieren. Diese Barrierschicht 9 kann dann, wenn sie aus einem geeigneten Material besteht, mit einer Metallschicht 8, ggf. auch nur partiell, nach an sich bekannten Verfahren bedampft werden. Hieran anschließend muß dann die räumliche Struktur im Bereich der Metallschicht 8 erzeugt werden, wobei es natürlich genauso möglich ist, diese räumliche Struktur auch bereits vor dem Aufdampfen der Metallschicht auszubilden. Abschließend wird dann die Sicherheitsschicht 6, z. B. ebenfalls in einem Druckverfahren, aufgebracht.

Wesentlich einfacher kann allerdings ein Wertdokument gemäß Fig. 1 und 2 hergestellt werden, wenn die sämtlichen Schichten, nämlich die Magnetschicht 4, die Barrierschicht 9, die Metallschicht 8 und die Sicherheitsschicht 6 in einem Arbeitsgang mit Hilfe einer Prägefolie gemäß Fig. 3 appliziert werden. Theoretisch ist es allerdings auch möglich, zwei getrennte Prägefolien zu verwenden, von denen die eine im wesentlichen nur die Magnetschicht, die andere dagegen die Barrierschicht, die Metallschicht und die Schutzschicht umfaßt. So müßte man z. B. bei Herstellung der Kreditkarte gemäß Fig. 1 mittels Prägefolien vorgehen.

In Fig. 3 ist eine Prägefolie in einem schematischen Ausschnitt gezeigt, die zur Anbringung des gesamten Sicherheitsmerkmals, d. h. sowohl zur Aufbringung der Magnetschicht 4 als auch der Sicherheitsschicht 6 mit der reflektierenden Metallschicht 8 in einem Schritt geeignet ist.

Die Magnetfolie der Fig. 3 umfaßt in an sich bekannter Weise einen Trägerfilm 10. An diesem ist, beispielsweise über eine in der Zeichnung nicht dargestellte, vorzugsweise aus Wachs bestehende Ablöseschicht, eine insgesamt mit 11 bezeichnete Übertragungslage angeordnet. Die Übertragungslage 11 umfaßt, ausgehend vom Trägerfilm 10, einerseits eine transparente Decklackschicht, die als beugungsoptisch wirksame Sicherheitsschicht 6 dient. Diese Decklackschicht bzw. Sicherheitsschicht 6 ist an ihrer vom Trägerfilm 10 wegweisenden Oberfläche zumindest bereichsweise räumlich so strukturiert, daß sie beugungsoptische Wirkungen entfalten kann. Beispielsweise ist die Sicherheitsschicht 6 mit einer Struktur 7 in Form eines Hologramms oder einer computergenerierten Diffraktionsstruktur, einer Interferenzschicht oder eines Beugungsgitters versehen. Die Struktur 7 wird im allgemeinen in die auf dem Trägerfilm 10 aufgebraute Sicherheits-Lackschicht 6 eingeprägt, wobei hier der die Schicht 6 bildende Lack entweder ein thermoplastischer Lack ist oder ein vernetzender Lack, der zum Zeitpunkt der Einprägung der Struktur 7 noch nicht völlig ausgehärtet sein kann.

Auf die die Struktur 7 tragende Oberfläche der Sicherheitsschicht 6 wird dann eine Metallschicht 8 im Vakuum aufgebracht, z. B. aufgedampft. Um sicherzustellen, daß an dieser Metallschicht 8, die reflektiert, die weiteren Schichten zuverlässig haften, wird vor Aufbringung der weiteren Schicht eine Haftvermittlerschicht 12 aufgebracht. An diese Haftvermittlerschicht 12 schließen sich dann an die Barrierschicht 9, die Magnetschicht 4 sowie eine zur Festlegung der Übertragungslage 11 auf einem Substrat dienende Kleberschicht 13, wobei allerdings

# DE 42 12 290 C1

diese Kleberschicht 13 auch entfallen kann, wenn die Magnetschicht 4 entsprechende Eigenschaften aufweist.

Zu der Fig. 3 sei im übrigen darauf hingewiesen, daß in ihr die jeweiligen Schichtdicken nicht maßstabgerecht dargestellt sind. Die Sicherheitsschicht 6 besitzt im Normalfall eine Dicke von etwa 0,3 bis 1,2 µm. Die Metallschicht 8 aus Chrom, Kupfer, Silber oder Gold bzw. entsprechenden Legierungen ist in an sich bekannter Weise im Vakuum aufgedampft und hat eine Stärke von 0,01 bis 0,04 µm. Die Haftvermittlerschicht 12 wird üblicherweise in einer Stärke von 0,2 bis 0,7 µm aufgetragen. Die Barrierschicht 9 hat, wie bereits erwähnt, eine Dicke von 0,5 bis 5 µm. Die Magnetschicht 4 hat üblicherweise eine Stärke von 4 bis 12 µm, vorzugsweise von etwa 9 µm. Die Kleberschicht entspricht in ihrer Stärke etwa der Dicke der Sicherheitsschicht 6.

Das Aufbringen der verschiedenen Schichten erfolgt mit den von der Prägefolien-Herstellung her bekannten Verfahren, wie sie beispielsweise in der DE 34 22 910 C1 beschrieben sind. Dabei wird als Trägerfilm z. B. eine Polyesterfolie einer Stärke von 19 bis 23 µm verwendet, auf die dann die verschiedenen Schichten mittels Tiefdruckwalzen aufgetragen werden. Jeweils nach Aufbringung der einzelnen Schichten erfolgt die ggf. erforderliche Trocknung. Die räumliche Struktur 7 der Sicherheitsschicht 6 wird entweder mittels rotierendem Prägezylinder oder durch Hubprägung erzeugt.

Die verschiedenen Schichten der Prägefolie der Fig. 3 können wie folgt zusammengesetzt sein:

## Schutzlack- bzw. Sicherheitsschicht 6

Komponente	Gew.-Teile
hochmolekulares PMMA-Harz	2 000
Silikonalkyd ölfrei	300
nichtionisches Netzmittel	50
Methylethylketon	750
niedrigviskose Nitrocellulose	12 000
Toluol	2 000
Diacetonalkohol	2 500

## Metallschicht 8

Im Vakuum aufgedampfte Schicht aus Chrom, Kupfer, Silber oder Gold bzw. Legierungen hieraus.

## Haftvermittlerschicht 12

Komponente	Gew.-Teile
hochmolekulares PMMA-Harz	1200
Methylethylketon	3400
Toluol	1000
Mattierungsmittel	100

## Barrierschicht 9

Komponente	Gew.-Teile
Methylethylketon	30
Toluol	35
Ethylalkohol	15
Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymeres (Fp: > 65°C)	11
Ungesättigtes Polyesterharz (Fp: 100°C, d = 1,24 g/cm³)	3
Silikonpolyesterharz (D = 1,18 g/cm³)	2
Hydrophobierte Kieselsäure (pH ≥ 7 einer 5%igen Slurry in H₂O)	4

## Magnetschicht 4

Diese besteht aus einer Dispersion nadelförmigen  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Magnetpigments in einem Polyurethanbindemittel, verschiedenen Lackhilfsmitteln und einem Lösungsmittelgemisch aus Methylethylketon und Tetrahydrofuran.

Die Magnetschicht muß allerdings nicht unbedingt diese Zusammensetzung haben. Anstelle der Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Pigmente können z. B. auch andere Magnetpigmente, beispielsweise Co-dotierte magnetische Eisenoxide oder sonstige feindispersierte magnetische Materialien (Sr, Ba-Ferrite) verwendet werden. Die Bindemittelkombination der Magnetschicht kann ggf. auch so gewählt werden, daß auf die Haftvermittlerschicht 12 verzichtet werden kann, weil sich direkt eine gute Haftung unmittelbar auf dem Metall 8 ergibt, was bei Wegfall der

Barrierschicht von Bedeutung sein kann.

#### Kleberschicht 13

Bei der Kleberschicht 13 kann es sich z. B. um eine an sich bekannte Heißklebeschicht handeln. Die Anbringung dieser Schicht ist jedoch nicht immer erforderlich. Dies hängt von der Zusammensetzung des Substrats, auf das die Prägefolie geprägt werden soll, ab. Wenn das Substrat beispielsweise aus PVC besteht, wie dies bei Kreditkarten meist der Fall ist, kann normalerweise auf eine besondere Heißklebeschicht verzichtet werden. 5

Zur Aufbringung der Prägefolie gemäß Fig. 3 wird diese mit der Übertragungslage 11 voran auf die Kunststoffkarte 1 oder ein sonstiges, entsprechend zu sicherndes Dokument, aufgelegt und dann unter Einwirkung von Wärme gegen dieses Dokument gepreßt. Dabei verbindet sich einerseits über die Kleberschicht 13 bzw. die entsprechend klebrige Magnetschicht 4 die Übertragungslage 11 mit der entsprechenden Oberfläche des zu sichernden Dokumentes. Andererseits löst sich infolge der Wärmeeinwirkung die Übertragungslage 11 vom Trägerfilm 10. Dieses Lösen wird besonders dann erleichtert, wenn eine zusätzliche, wachsartige Ablöseschicht zwischen der Übertragungslage 11 und dem Trägerfilm 10 vorhanden ist. 10 15

#### Patentansprüche

1. Werdokument, insbesondere Banknote, Kreditkarte, Ausweis oder Ticket, welches mindestens an einer seiner Oberflächen ein Sicherheitselement trägt, das einerseits eine Magnetschicht aus einer Dispersion magnetisierbarer Teilchen in einem Bindemittel und andererseits eine beugungsoptisch wirksame Sicherheitsschicht, insbesondere ein Hologramm oder eine computergenerierte Diffraktionsstruktur, eine Interferenzschicht oder ein Bewegungsgitter umfaßt, wobei die Sicherheitsschicht die Magnetschicht zumindest bereichsweise überlagert und die zur Magnetschicht weisende Oberfläche der Sicherheitsschicht eine beugungsoptisch wirksame, räumliche Struktur aufweist sowie mit einer reflektierenden, nicht magnetisierbaren Metallschicht versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallschicht (8) von Chrom, Kupfer, Silber oder Gold oder Legierungen aus wenigstens zweien dieser Metalle gebildet ist und/oder zwischen der Metallschicht (8) und der Magnetschicht (4) eine eine Einwirkung der magnetisierbaren Teilchen auf die Metallschicht (8) verhindernde Barrierschicht (9) angeordnet ist, die von einer Schicht aus organischen Polymeren gebildet ist, denen anorganische Pigmente beigemischt sind, wobei die Barrierschicht (9) einen pH-Wert von  $\geq 7$  sowie eine Dicke von 0,5 bis 5  $\mu\text{m}$  aufweist. 20 25 30
2. Werdokument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Barrierschicht (9) eine Dicke von 2 bis 3  $\mu\text{m}$  aufweist. 35

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

